

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-202810

(43)公開日 平成5年(1993)8月10日

(51)Int.Cl.³ 識別記号 廣内整理番号 F I 技術表示箇所
F 02M 25/07 5 7.0 P 8923-3G
F 02B 29/04 E 7367-3G
33/44 J 7713-3G
N 7713-3G
K 7713-3G

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 11 頁) 最終頁に続く

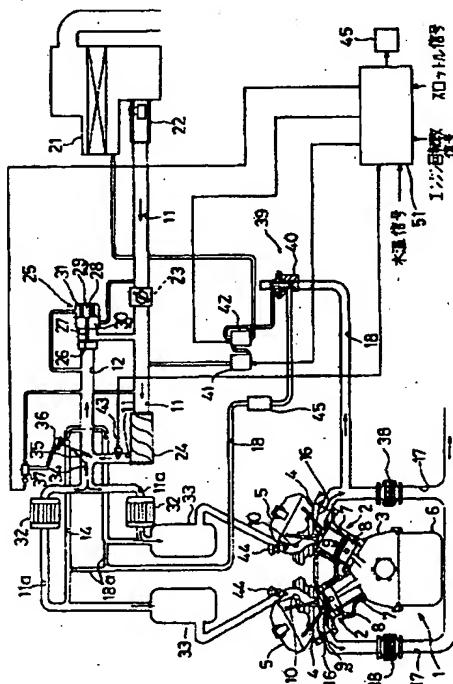
(21)出願番号 特願平4-11917
(22)出願日 平成4年(1992)1月27日
(71)出願人 000003137
マツダ株式会社
広島県安芸郡府中町新地3番1号
(72)発明者 田原 信三
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内
(72)発明者 後藤 剛
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内
(74)代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54)【発明の名称】 過給機付エンジンのEGR制御装置

(57) 【要約】

【目的】 過給機24の吐出エアを上流側にリリーフさせるリリーフ通路12と、過給機24のエアを冷却するインタクーラ32と、上流部がリリーフ通路12の上流部を構成し、下流端がインタクーラ32下流側でかつサージタンク33上流側の吸気通路11に合流され、インタクーラ32をバイパスさせるバイパス通路14と、インタクーラ32上流側でリリーフ通路12との分岐部より下流側の吸気通路11を開閉する第1開閉弁34と、リリーフ通路12の上流部を構成するバイパス通路14を開閉する第2開閉弁35とを備えたエンジン1において、還流排気ガスのエアとのミキシングを良好に維持しつつ、還流排気ガスがバイパス通路14を逆流して過給機24に流入するのを防止する。

【構成】 バイパス通路14に排気ガスを導入し、かつ第1開閉弁34が開きかつ第2開閉弁35が閉じたとき、リリーフ通路12の開く領域でバイパス通路14への排気ガスの導入を禁止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸気を過給する過給機と、該過給機から吐出された吸気を過給機上流側にリリーフさせるリリーフ通路と、該リリーフ通路を開閉するリリーフ制御弁と、過給機により過給された吸気を冷却するインタクーラと、該インタクーラの下流側に設けられたサージタンクと、上流部が上記リリーフ通路の上流部を構成し、下流端が上記インタクーラ下流側でかつサージタンク上流側の吸気通路に合流され、過給機からの吸気をインタクーラをバイパスさせるバイパス通路とを備えた過給機付エンジンにおいて、
上記インタクーラよりも上流側でリリーフ通路との分岐部よりも下流側の吸気通路を開閉する第1開閉弁と、
上記リリーフ通路の上流部を構成するバイパス通路を開閉する第2開閉弁と、
上記第2開閉弁下流側のバイパス通路に排気ガスの一部を導入するEGR手段と、
上記第1開閉弁が開きかつ第2開閉弁が閉じ、かつ上記リリーフ制御弁が開いているとき、上記第2開閉弁下流側のバイパス通路への排気ガスの導入を禁止するように上記EGR手段を制御する制御手段とを設けたことを特徴とする過給機付エンジンのEGR制御装置。

【請求項2】 吸気を過給する過給機と、該過給機から吐出された吸気を過給機上流側にリリーフさせるリリーフ通路と、該リリーフ通路を開閉するリリーフ制御弁と、過給機により過給された吸気を冷却するインタクーラと、該インタクーラの下流側に設けられたサージタンクと、上流部が上記リリーフ通路の上流部を構成し、下流端が上記インタクーラ下流側でかつサージタンク上流側の吸気通路に合流され、過給機からの吸気をインタクーラをバイパスさせるバイパス通路とを備えた過給機付エンジンにおいて、
上記インタクーラよりも上流側でリリーフ通路との分岐部よりも下流側の吸気通路を開閉する第1開閉弁と、
上記リリーフ通路の上流部を構成するバイパス通路を開閉する第2開閉弁と、
上記第2開閉弁下流側のバイパス通路又は上記バイパス通路下流端の合流部よりも下流側の吸気通路に排気ガスの一部を導入するEGR手段と、
上記第1開閉弁が閉じかつ第2開閉弁が開いたとき、第2開閉弁下流側のバイパス通路に排気ガスを導入する一方、第1開閉弁が開きかつ第2開閉弁が閉じ、かつ上記リリーフ制御弁が開いているとき、バイパス通路下流端の合流部よりも下流側の吸気通路に排気ガスを導入するようにEGR手段を制御する制御手段とを設けたことを特徴とする過給機付エンジンのEGR制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、吸気を過給する過給機を備えたエンジンにおいて、排気ガスの一部を吸気系

に還流する排気ガス還流を制御するEGR制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、この種過給機を備えたエンジンのEGR装置として、特開平2-123272号公報に示されるように、過給機の上流側及び下流側の吸気通路に排気ガスを還流させるEGR手段を設け、エンジンの所定条件下でのみ過給機上流側の吸気通路に排気ガスを還流させるようにしたものは知られている。しかし、過給機上流側に排気ガスを還流させることは、その還流排気ガスが過給機に吸入されることとなり、排気ガス中のカーボンや水分等により過給機のステイック等が生じる虞れがある、過給機の保護や信頼性の点で問題がある。

【0003】 ところで、従来、過給機をエンジンにより常時駆動される機械式過給機とともに、過給機から吐出された吸気を過給機上流側にリリーフさせるリリーフ通路と、該リリーフ通路を開閉するリリーフ制御弁とを設け、エンジンの非過給領域では、リリーフ制御弁を開弁させて、過給機により過給された吸気の一部をリリーフして過給機に吸入させようすることは知られている。

【0004】 そして、さらに、過給機により過給された吸気を冷却するインタクーラを設けるとともに、上流部が上記リリーフ通路の上流部を構成し、下流端が上記インタクーラ下流側でかつインタクーラ下流側に配置したサージタンク上流側の吸気通路に合流され、過給機からの吸気をインタクーラをバイパスさせるバイパス通路と、インタクーラよりも上流側でリリーフ通路との分岐部よりも下流側の吸気通路、及び上記リリーフ通路の上流部を構成するバイパス通路にそれぞれ配置された開閉弁とを設け、エンジンの高負荷時や吸入エア、冷却水の温度が高いときには、上記開閉弁により、インタクーラよりも上流側でリリーフ通路との分岐部よりも下流側の吸気通路を開き、かつリリーフ通路の上流部を構成するバイパス通路を閉じることで、過給された吸気をインタクーラで冷却する一方、冷間時やエンジンの低負荷時には、開閉弁を逆に開閉して、吸気をインタクーラをバイパスさせて、その過冷却を防止するようになることがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このような過給機付エンジンにおいては、上記のように排気ガスを吸気系に還流させるに当たり、インタクーラを配置した吸気通路に排気ガスを導入すると、排気ガスがインタクーラで冷却されて、その成分の一部によりインタクーラが劣化する等の問題があることから、通常、排気ガスはバイパス通路に導入される。そして、このバイパス通路への排気ガスの導入により、バイパス通路下流側のサージタンクに至るまでに排気ガスを吸気と良好にミキシングすること

ができる利点がある。

【0006】しかし、このようにバイパス通路に排気ガスが導入される構造では、反面、エンジンの非過給領域で、インタクーラよりも上流側でリリーフ通路との分岐部よりも下流側の吸気通路が開閉弁により開かれ、かつリリーフ通路の上流部を構成するバイパス通路が別の開閉弁により閉じられていると、還流排気ガスがバイパス通路を逆流し、リリーフ通路から開いているリリーフ制御弁を経て過給機吸入側に流入し、過給機の信頼性が損なわれるという問題が生じる。

【0007】本発明は斯かる諸点に鑑みてなされたもので、その目的は、上記のような過給機付エンジンにおいて、その排気ガス還流を制御することで、還流排気ガスの吸気とのミキシングを向上させつつ、その排気ガスがバイパス通路を逆流して過給機に吸入されるのを防止することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、請求項1の発明では、インタクーラのある吸気通路が開閉弁で開かれ、かつリリーフ通路と兼用されるバイパス通路の一部が開閉弁で閉じられる状態では、排気ガスのバイパス通路への導入を停止するようにした。

【0009】すなわち、この発明では、図1(a)に示す如く、上記したように吸気を過給する過給機24と、該過給機24から吐出された吸気を過給機24上流側にリリーフさせるリリーフ通路12と、該リリーフ通路12を開閉するリリーフ制御弁25と、過給機24により過給された吸気を冷却するインタクーラ32と、このインタクーラ32の下流側に設けられたサージタンク33と、上流部が上記リリーフ通路12の上流部を構成し、下流端が上記インタクーラ32下流側でかつサージタンク33上流側の吸気通路11に合流され、過給機24からの吸気をインタクーラ32をバイパスさせるバイパス通路14とを備えた過給機付エンジン1を前提とする。

【0010】そして、上記インタクーラ32よりも上流側でリリーフ通路12との分岐部よりも下流側の吸気通路11を開閉する第1開閉弁34と、上記リリーフ通路12の上流部を構成するバイパス通路14を開閉する第2開閉弁35と、この第2開閉弁35下流側のバイパス通路14に排気ガスの一部を導入するEGR手段39とを設け、さらに、上記第1開閉弁34が開きかつ第2開閉弁35が閉じ、かつ上記リリーフ制御弁25が開いているとき、第2開閉弁35下流側のバイパス通路14への排気ガスの導入を禁止するよう上記EGR手段39を制御する制御手段52を設けたことを特徴とする。

【0011】請求項2の発明では、インタクーラのある吸気通路が開閉弁で開かれ、かつリリーフ通路と兼用されるバイパス通路の一部が開閉弁で閉じられる状態では、排気ガスのバイパス通路への導入を停止して、その代り、排気ガスをバイパス通路下流側の吸気通路に導入

するようにした。

【0012】すなわち、この発明では、図1(b)に示すように、上記請求項1の発明と同じ前提の過給機付エンジンにおいて、同様に、インタクーラ32よりも上流側でリリーフ通路12との分岐部よりも下流側の吸気通路11を開閉する第1開閉弁35と、リリーフ通路12の上流部を構成するバイパス通路14を開閉する第2開閉弁35とを設ける。さらに、上記第2開閉弁35下流側のバイパス通路14又はバイパス通路14下流端の合流部よりも下流側の吸気通路11に排気ガスの一部を導入するEGR手段39'と、上記第1開閉弁34が閉じかつ第2開閉弁35が開いたとき、第2開閉弁35下流側のバイパス通路14に排気ガスを導入する一方、上記第1開閉弁34が開きかつ第2開閉弁35が閉じ、かつリリーフ制御弁25が開いているとき、バイパス通路14下流端の合流部よりも下流側の吸気通路11に排気ガスを導入するようにEGR手段39'を制御する制御手段52'とを設ける。

【0013】

【作用】上記の構成により、請求項1の発明では、第1開閉弁34が閉じられかつ第2開閉弁35が開かれて、過給機24から吐出された吸気がインタクーラ32をバイパスしバイパス通路14を経由してエンジン1に供給されるときには、EGR手段39がそのまま作動して、第2開閉弁35下流側のバイパス通路14に排気ガスの一部が導入される。このバイパス通路14への還流排気ガスの導入により、バイパス通路14下流側のサージタンク33に至るまで排気ガスを吸気と良好にミキシングでき、そのミキシング性を確保できる。

【0014】一方、第1開閉弁34が開かれかつ第2開閉弁35が閉じられて、過給機24から吐出された吸気がインタクーラ32を経由してエンジン1に供給され、さらにリリーフ制御弁25が開いているときには、制御手段52によりEGR手段39の作動が停止されて、第2開閉弁35下流側のバイパス通路14への排気ガスの導入が禁止される。このため、還流排気ガスがバイパス通路14を逆流してリリーフ通路12から過給機24に流入することはない。

【0015】請求項2の発明では、第1開閉弁34が閉じられかつ第2開閉弁35が開かれて、過給機24から吐出された吸気がバイパス通路14を経由してエンジン1に供給されるときには、制御手段52'によるEGR手段39の作動により、第2開閉弁35下流側のバイパス通路14に排気ガスの一部が導入される。一方、上記第1開閉弁34が開きかつ第2開閉弁35が閉じて、過給機24から吐出された吸気がインタクーラ32を経由してエンジン1に供給され、かつリリーフ制御弁25が開いているときには、EGR手段39の作動により、第2開閉弁35下流側のバイパス通路14への排気ガスの導入が停止され、その代り、排気ガスはバイパス通路1

4下流端の合流部よりも下流側の吸気通路11に導入される。このため、還流排気ガスがバイパス通路14を逆流してリリーフ通路12から過給機24に流入するのを招くことなく、排気ガスの吸気系への還流を確保することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を図2以下の図に基づいて説明する。

【0017】(実施例1) 図2は本発明の実施例1の全体構成を示し、1はV型の例え多気筒エンジンで、このエンジン1は対向する1対のバンク2、2を有する。エンジン1は断面略V字状のシリンダーブロック3と、該シリンダーブロック3の上面に組み付けられた1対のシリンドヘッド4、4と、各シリンドヘッド4の上面に組み付けられたシリンドヘッドカバー5、5と、シリンドブロック3の下面に組み付けられたオイルパン6とからなる。上記各バンク2にはそれぞれ気筒7、7、…が形成され、この各気筒7内にはピストン8が往復動可能に嵌装されており、このピストン8及びシリンドヘッド4に囲まれて燃焼室9が形成されている。上記各シリンドヘッド4のバンク2、2間側の側面には各気筒7の燃焼室9に吸気を供給する吸気通路11の下流端部分を構成する吸気ポート10が、またバンク2、2間と反対側の側面には各気筒7の燃焼室9から排気ガスを排出する排気通路17の上流端部分を構成する排気ポート16がそれぞれ形成されている。

【0018】上記各バンク2に対応する気筒7の排気通路17、17の途中にはそれぞれ排気浄化装置38が配設され、この両排気通路17、17は排気浄化装置38の下流側で互いに集合されている。

【0019】上記吸気通路11の上流端はエアクリーナ21に接続され、このエアクリーナ21下流側の吸気通路11には、上流側から順に、吸入エアの量を検出するエアフローメータ22と、吸気通路11を絞るスロットル弁23と、吸入エア(吸気)を加圧して過給する過給機24とが配設されている。上記過給機24はエンジン1に常時連結されて駆動回転する機械式のものとされている。過給機24下流側の吸気通路11とスロットル弁23下流側で過給機24よりも上流側の吸気通路11とは、過給機24から吐出されたエアを過給機24上流側にリリーフさせるリリーフ通路12により接続され、このリリーフ通路12にはリリーフ通路12を開閉するリリーフ制御弁としてのエアバイパスバルブ25が配設されている。このエアバイパスバルブ25は、リリーフ通路12を開閉する弁体26と、この弁体26に軸27を介して連結されたダイアフラム28と、このダイアフラム28により区画された圧力導入室29及び大気圧室30と、圧力導入室29に縮装され、弁体26を閉弁方向に付勢するスプリング31とを備え、圧力導入室29はエアバイパスバルブ25上流側のリリーフ通路12に、

また大気圧室30はスロットル弁23上流側の吸気通路11にそれぞれ連通されており、図4に示すように、スロットル弁23の開度が小さいエンジン1の低負荷域では、エアバイパスバルブ25を開弁させて過給機24の吐出エアを上流側にリリーフさせる一方、スロットル開度が増大するエンジン1の高負荷域では、エアバイパスバルブ25を閉弁させて過給機24の吐出エアをエンジン1に供給するようにしている。

【0020】吸気通路11は上記リリーフ通路12上流端との分岐部分よりも下流側でエンジン1の各バンク2に対応して2つの分岐吸気通路11a、11aに分岐され、各分岐吸気通路11aにはそれぞれ過給機24により過給されたエアを冷却するインタークーラ32とサージタンク33とが上流側から順に配設され、上記各サージタンク33はエンジン1の対応する各バンク2の気筒7に吸気通路11(独立吸気通路)を介して連通されている。

【0021】また、上記各インタークーラ32上下流側の吸気通路11はそれぞれ各インタークーラ32をバイパスするバイパス通路14で接続されている。この各バイパス通路14の上流部は上記リリーフ通路12の上流部と兼用されていて、エアバイパスバルブ25上流側のリリーフ通路12から分岐されている。一方、バイパス通路14の下流端は上記インタークーラ32下流側でかつサージタンク33上流側の分岐吸気通路11aに合流されており、この各バイパス通路14により過給機24からのエアをインタークーラ32をバイパスさせて流下させるようしている。

【0022】上記インタークーラ32よりも上流側でリリーフ通路12との分岐部よりも下流側の吸気通路11には該吸気通路11を開閉するバタフライ弁からなる第1開閉弁34が、またバイパス通路14においてリリーフ通路12の上流部を兼用する上流側部分には該バイパス通路14上流側部分を開閉する同様の第2開閉弁35がそれぞれ配設されている。この両開閉弁34、35は1つのダイアフラム式アクチュエータ36により互いに連動して逆方向に開閉されるもので、上記アクチュエータ36は、三方弁37の切換えにより圧力導入室(図示せず)へのスロットル弁23下流側の吸気負圧の導入又は大気への開放が逐一的に行われて切換作動するようになっており、エンジン1の高負荷時や吸入エア、冷却水の温度が高いときには、第1開閉弁34を開きかつ第2開閉弁35を閉じることで、過給機24で加圧されたエアをインタークーラ32を通して冷却する一方、冷間時やエンジン1の低負荷時には、第1開閉弁34を閉じかつ第2開閉弁35を開くことで、エアをインタークーラ32をバイパスするバイパス通路14に通過させて、その過冷却を防止するようしている。

【0023】上記第2開閉弁35下流側のバイパス通路14に排気ガスの一部を導入するEGR装置39が設け

られている。このEGR装置39は、上流端が上記一方のパンク2に対応する排気通路17においてその排気浄化装置38上流側部分に分岐接続されたEGR通路18(排気ガス還流通路)を有し、このEGR通路18の下流部分は2つの分岐通路18a、18aに分岐されて、その各分岐通路18a下流端はそれぞれ上記第2開閉弁35下流側のバイパス通路14に接続されており、排気通路17内の排気ガスの一部を吸気系としてのバイパス通路14に導入するようにしている。

【0024】また、上記EGR通路18の途中には、還流排気ガス量をコントロールするEGRバルブ40と、所定の過給領域で吸気が排気系に漏れるのを防止する逆止弁45とが上流側から順に配設されている。上記EGRバルブ40には、スロットル弁23下流側の吸気負圧及びエアクリーナ21内の大気圧がデューティソレノイドバルブ41及び三方弁42によって制御されて導入されるようになっており、図4に示すようにエンジン1の所定の運転領域(EGR領域)でEGRバルブ40を開いて排気ガスをバイパス通路14に導入させるとともに、そのEGRバルブ40の開度を吸気負圧及び大気圧を利用した圧力により調整するようになっている。

【0025】また、上記過給機24の直下流側の吸気通路11にはそこでの吸気温度(過給機24の吐出エア温度)を検出する温度センサ43が配設されている。図2中、44は各吸気ポート10近傍の独立吸気通路11に燃料を噴射供給するインジェクタである。

【0026】上記両開閉弁34、35の駆動切換用の三方弁37、並びにEGRバルブ40制御用のデューティソレノイドバルブ41及び三方弁42は、エンジンコントロールユニット51により作動制御されるようになっている。このコントロールユニット51には、少なくとも、上記温度センサ43の出力信号と、エンジン1の冷却水温度を表す水温信号と、エンジン回転数の信号と、エンジン1の負荷に関連した値である上記スロットル弁23の開度を示すスロットル信号とが入力されている。また、コントロールユニット51には警報装置としての警告ランプ45が接続されている。

【0027】ここで、コントロールユニット51において両開閉弁34、35及びEGRバルブ40を制御するときの制御アルゴリズムについて図3のフローチャート図により説明する。まず、最初のステップS1において、過給機24からの吐出エアをインタクーラ32を通過させるインタクーラバイパス実行条件が成立したか否かを判定する。このインタクーラバイパス実行条件は、例えばエンジン回転数及びスロットル開度に基づいて判別されたエンジン1の運転領域が過給領域にあり(図4参照)、かつエンジン1の冷却水温度が所定温度以上にあるときを「成立」と判定する。そして、この判定が「成立」のYESのときには、ステップS2において、インタクーラバイパス実行フラグ1を「実行」を示す

=1として、このフラグ1により第1開閉弁34を開きかつ第2開閉弁35を閉じた後、また「非成立」のNOのときには、ステップS3において同実行フラグ1を「実行せず」を示すI=0として、第1開閉弁34を閉じかつ第2開閉弁35を開いた後、それぞれステップS4に進む。このステップS4では、排気ガスの還流を行うEGR実行条件が成立したか否かを判定する。このEGR実行条件は、例えばエンジン回転数及びスロットル開度に基づいて判別されたエンジン1の運転領域がEGR領域にあるとき(図4参照)を「成立」と判定する。この判定が「非成立」のNOのときには、最初のステップS1に戻るが、「成立」のYESのときには、ステップS5に進み、エンジン1が非過給領域にあってエアバイパスバルブ25が開いているかどうかを判定する。この判定がエンジン1の過給領域のNOのときには、ステップS8に進み、EGRバルブ40の作動ポジションPをエンジン1の運転状態に対応した目標ポジションPoとした後、最初のステップS1に戻る。判定がエンジン1の非過給領域のYESとされると、ステップS6に進み、上記インタクーラバイパス実行フラグ1が「実行」を示すI=1かどうかを判定する。この判定がI=1のYESのときには、ステップS7において、EGRバルブ40の作動ポジションPをEGRバルブ40の全閉を示すP=0とした後、最初のステップS1に戻る。また、I=0のNOの判定のときには、上記ステップS8に進む。

【0028】また、コントロールユニット51で上記エアバイパスバルブ25の故障を判定するときの制御アルゴリズムについて図5のフローチャート図により説明する。まず、最初のステップS11において、エアバイパスバルブ故障判定フラグFを同バルブ25の正常状態を示すF=0にし、次のステップS12で上記温度センサ43の検出値tを過給機24の吐出エア温度Tとする。この後、ステップS13に進んで上記吐出エア温度Tの異常判定温度T0との大小を比較し、この判定がT≤T0のNOのときにはそのまま、またT>T0のYESのときには、ステップS14で上記エアバイパスバルブ故障判定フラグFを同バルブ25の異常状態を示すF=1にした後、それぞれステップS15に進む。ステップS15ではエアバイパスバルブ故障判定フラグFがF=1か否かを判定し、この判定がNOのときには、上記ステップS12に戻るが、判定がF=1のYESのときには、エアバイパスバルブ25が故障により全閉状態となって吸気温度が異常上昇したと見做し、ステップS16に進んで上記警告ランプ45を点灯させる。

【0029】この実施例では、上記制御手順におけるステップS5～S7により、上記第1開閉弁34が開きかつ第2開閉弁35が閉じ、さらにエアバイパスバルブ25が開いているとき、第2開閉弁35下流側のバイパス通路14への排気ガスの導入を禁止するように上記EG

R装置39のEGRバルブ40を制御する制御手段52が構成される。

【0030】次に、上記実施例の作用について説明するに、エンジン1の運転中、エンジン回転数及びスロットル開度に基づいて判別されたエンジン1の運転領域が過給領域にあり（図4参照）、かつエンジン1の冷却水温度が所定温度以上にあるインタクーラバイパス実行条件の有無が判定され、エンジン1の運転領域が非過給領域にあるか、又は冷却水温度が所定値未満である冷間時には、インタクーラバイパス実行条件は成立しない。このときには、三方弁37の制御によるアクチュエータ36の駆動により第1開閉弁34が閉じられかつ第2開閉弁35が開かれて、過給機24から吐出されたエアがインタクーラ32をバイパスしながらバイパス通路14を経由してエンジン1に供給される。同時に、EGR装置39が通常どおりに作動して、そのEGRバルブ40がエンジン1の運転状態に対応した目標ポジションPoとなるように制御され、EGR通路18が開いて、第2開閉弁35下流側のバイパス通路14に排気ガスの一部が導入される。このようにバイパス通路14へ還流排気ガスが導入されることにより、その導入された排気ガスがバイパス通路14下流側のサージタンク33に至るまでにエアと良好にミキシングされるようになり、よって還流排気ガスのミキシング性を確保できる。

【0031】また、エンジン1の運転領域にあり、かつ冷却水温度が所定値以上である暖機時には、インタクーラバイパス実行条件が成立する。このときには、三方弁37の制御によるアクチュエータ36の駆動により第1開閉弁34が開かれかつ第2開閉弁35が閉じて、過給機24から吐出されたエアがインタクーラ32を経由して冷却されながらエンジン1に供給される。このインタクーラバイパス実行条件が成立し、そのとき、エアバイパスバルブ25が開いている非過給領域であると、上記EGRバルブ40の作動ポジションPがEGRバルブ40の全閉を示すP=0とされ、EGR通路18が閉じて、第2開閉弁35下流側のバイパス通路14への排気ガスの導入が禁止される。このため、第1開閉弁34が開かれかつ第2開閉弁35が閉じていても、還流排気ガスがバイパス通路14を逆流してリリーフ通路12から過給機24に流入することはない。

【0032】また、この実施例では、エンジン1の運転中、過給機24の直下流側の吸気通路11での吸気温度、つまり過給機24からの吐出エア温度が温度センサ43により検出され、この温度が異常判定温度T0よりも高いときには、エアバイパスバルブ25が故障により全閉状態となって吸気温度が異常上昇したと判定されて、警告ランプ45の点灯によりその異常が報知される。すなわち、エアバイパスバルブ25にダイアフラム28の破損や軸27の折損等により故障が発生したときには、そのエアバイパスバルブ25は全閉状態になり、

リリーフ通路12が閉塞される。このため、過給機24から吐出されたエアが上流側にリリーフされないので、過給機24下流側のエア圧力が上昇して、その上流側エア圧との圧力比が上昇する。仮に、スロットル開度が同じでスロットル弁23を同一量のエアが流れているとすると、過給機24下流側のエア圧力をP、同上流側のエア圧力をP1、同上流側のエア温度をT1とするとき、過給機24下流側の吐出エア温度Tは、

$$T = (P / P1) \cdot T1$$

となるので、過給機24上下流側のエア圧力比が上昇することで、過給機24の吐出エア温度も異常上昇する。従って、この吐出エア温度の異常上昇を検出して、そのことを警報することで、過給機24下流側の各種部品の熱的損傷を未然に防ぐことができ、その信頼性を確保できる。

【0033】（実施例2）図6及び図7は本発明の実施例2を示し（尚、図2及び図3と同じ部分については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する）、EGR装置39'の構成を変えたものである。

【0034】すなわち、この実施例では、EGR装置39'におけるEGR通路18の下流部分は上記実施例1と同様にバイパス通路14へ接続されるとともに、各サージタンク33、つまり上記バイパス通路14下流端の分岐吸気通路11aへの合流部よりも下流側の吸気通路11に分岐通路18b、18bを介して接続されており、還流排気ガスをバイパス通路14又はバイパス通路14下流端の合流部よりも下流側の吸気通路11に導入するようになっている。また、この各サージタンク33への分岐部分にはコントロールユニット51により切換制御される三方弁46が配設され、この三方弁46により還流排気ガスの流通方向をバイパス通路14又はサージタンク33に逐一的に切り換えるようしている。

【0035】そして、コントロールユニット51では図7に示す制御アルゴリズムが実行される。このアルゴリズムでは、ステップS1～S6は上記実施例1と同じであり、ステップS6でインタクーラバイパス実行フラグ1が「実行」を示すI=1のYESと判定されると、ステップS7'において、EGR通路18の切換えを示すEGR切換フラグEをE=1として、三方弁46をEGR通路18がサージタンク33側に連通するように切り換えた後、またI=0のNOのときには、ステップS8'において、EGR切換フラグEをE=0として、三方弁46をEGR通路18がバイパス通路14に連通するように切り換えた後、それぞれステップS9'に進む。しかし後、EGRバルブ40の作動ポジションPをエンジン1の運転状態に対応した目標ポジションPoとして最初のステップS1に戻る。

【0036】この実施例では、上記ステップS7'～S9'により制御手段51'が構成され、この制御手段51'により、第1開閉弁34が閉じかつ第2開閉弁35

が開いたとき、第2開閉弁35下流側のバイパス通路14に排気ガスを導入する一方、上記第1開閉弁34が開きかつ第2開閉弁35が閉じ、さらに上記エアバイパスバルブ25が開いているとき、バイパス通路14下流端の合流部よりも下流側の吸気通路11に排気ガスを導入するようにEGR装置39'の三方弁46を制御する。

【0037】したがって、この実施例においては、エンジン1の低負荷域や冷間時に、第1開閉弁34が閉じられかつ第2開閉弁35が開かれて、過給機24から吐出されたエアがインタークーラ32をバイパスしてエンジン1に供給されるときには、三方弁46がEGR通路18の上流側を第2開閉弁35下流側のバイパス通路14に連通させるように切り換えられ、第2開閉弁35下流側のバイパス通路14へ排気ガスの一部が導入される。

【0038】一方、エンジン1の高負荷時に上記第1開閉弁34が開きかつ第2開閉弁35が閉じたときには、過給機24から吐出されたエアがインタークーラ32を経由してエンジン1に供給される。このときには、上記第2開閉弁35下流側のバイパス通路14への排気ガスの導入が停止され、その代り、三方弁46がEGR通路18の上流側を各サージタンク33へ連通させるように切り換えられ、サージタンク33へ還流排気ガスが導入される。このため、上記実施例1と同様に、還流排気ガスがバイパス通路14を逆流してリリーフ通路12から過給機24に流入するのを防止するとともに、排気ガスをサージタンク33に導入するので、その吸気系への還流を確保することができる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によると、過給機から吐出された吸気を過給機上流側にリリーフさせるリリーフ通路と、該リリーフ通路を開閉するリリーフ制御弁と、過給機により過給された吸気を冷却するインタークーラと、上流部が上記リリーフ通路の上流部を構成し、下流端が上記インタークーラ下流側でかつインタークーラ下流側に配置したサージタンク上流側の吸気通路に合流され、過給機からの吸気をインタークーラをバイパスさせるバイパス通路と、インタークーラよりも上流側でリリーフ通路との分岐部よりも下流側の吸気通路に配置された第1開閉弁と、上記リリーフ通路の上流部を構成するバイパス通路に配置された第2開閉弁とを設け、エンジンの高負荷時に、上記第1開閉弁によりインタークーラよりも上流側でリリーフ通路との分岐部よりも下流側の吸気通路を開き、かつ第2開閉弁によりリリーフ通路の上流部を構成するバイパス通路を閉じる一方、冷間時やエンジンの低負荷時に、開閉弁を逆に開閉するようにした過給機付エンジンにおいて、第2開閉弁下流側のバイパス通路に排気ガスの一部を導入するEGR手段を設けるとともに、第1開閉弁が開きかつ第2開閉弁が閉じ、かつリリーフ制御弁が開いているとき、上記第2開閉弁下流側のバイパス通路への排気ガスの導入を禁

止するように上記EGR手段を制御する制御手段を設けたことにより、還流排気ガスのバイパス通路への導入によってその吸気とのミキシングを良好に行いつつ、還流排気ガスがバイパス通路を逆流してリリーフ通路から過給機に流入するのを防止して、過給機の保護、信頼性の向上を図ることができる。

【0040】請求項2の発明によれば、上記と同様の過給機付エンジンにおいて、インタークーラよりも上流側でリリーフ通路との分岐部よりも下流側の吸気通路を開閉する第1開閉弁が閉じ、かつリリーフ通路の上流部を構成するバイパス通路を開閉する第2開閉弁が開いたとき、第2開閉弁下流側のバイパス通路に排気ガスを導入する一方、上記第1開閉弁が開きかつ第2開閉弁が閉じ、かつリリーフ制御弁が開いているとき、バイパス通路下流端の合流部よりも下流側の吸気通路に排気ガスを導入するようにしたので、還流排気ガスがバイパス通路を逆流してリリーフ通路から過給機に流入することを防止しながら、排気ガスの吸気系への還流を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の構成を示す図である。

【図2】この発明の実施例1を示す全体構成図である。

【図3】コントロールユニットで行われるEGR制御のための信号処理手順を示すフローチャート図である。

【図4】エンジンの過給領域及びEGR領域を示す特性図である。

【図5】コントロールユニットで行われるエアバイパスバルブの故障判定のための信号処理手順を示すフローチャート図である。

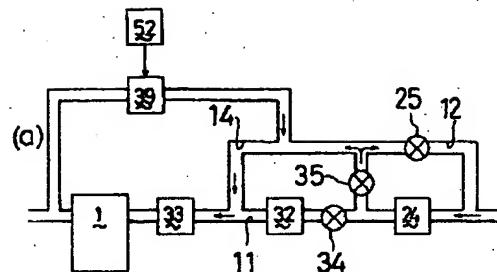
【図6】この発明の実施例2を示す図2相当図である。

【図7】実施例2における図3相当図である。

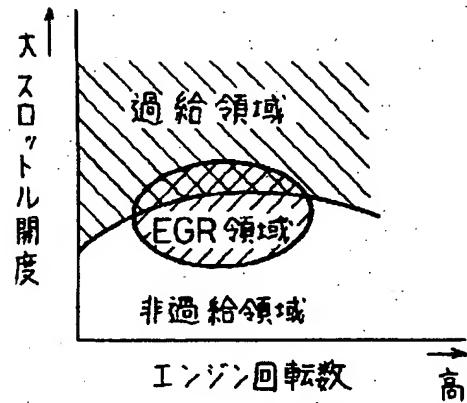
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 7 気筒
- 11 吸気通路
- 12 リリーフ通路
- 14 バイパス通路
- 17 排気通路
- 18 EGR通路
- 24 過給機
- 25 エアバイパスバルブ (リリーフ制御弁)
- 32 インタークーラ
- 33 サージタンク
- 34 第1開閉弁
- 35 第2開閉弁
- 39, 39' EGR装置 (EGR手段)
- 40 EGRバルブ
- 46 三方弁
- 51 コントロールユニット
- 52, 52' 制御手段

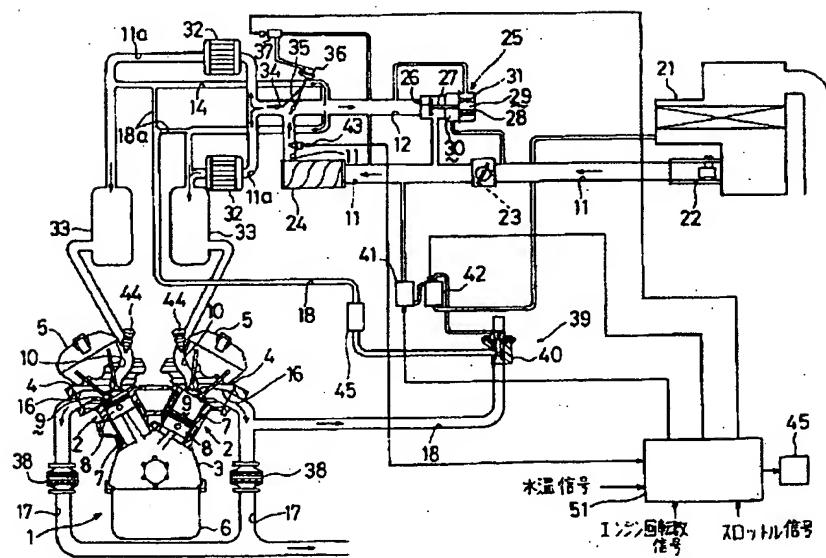
[図1]



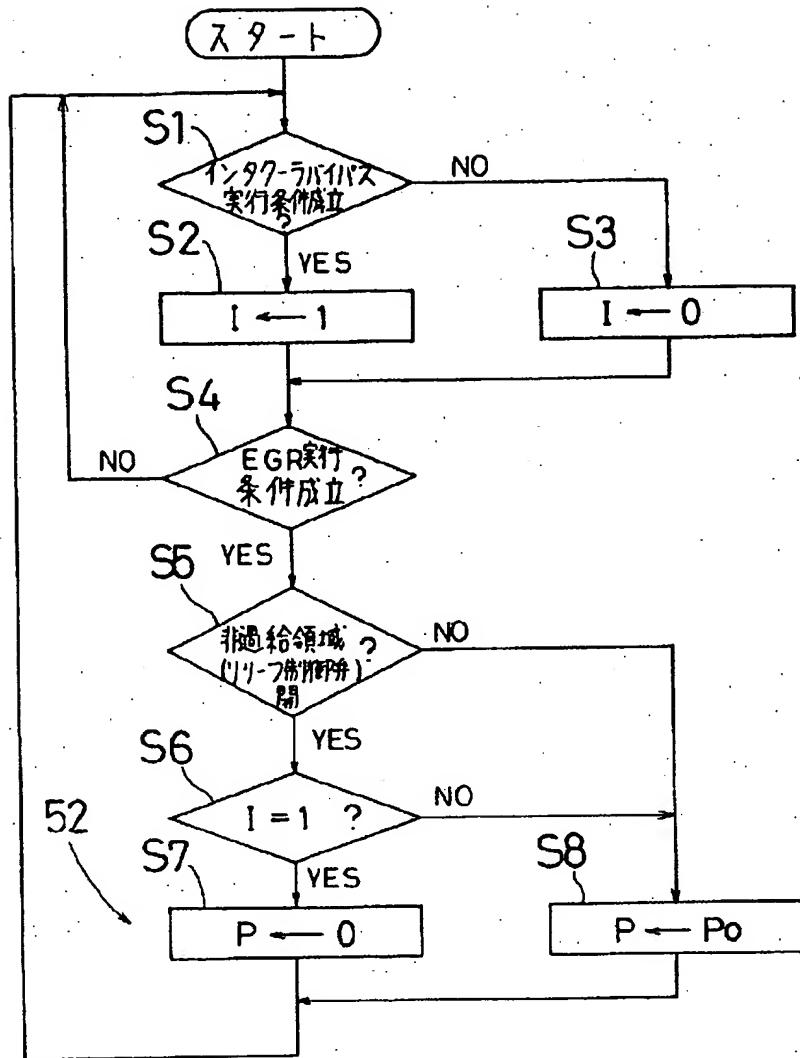
[图 4]



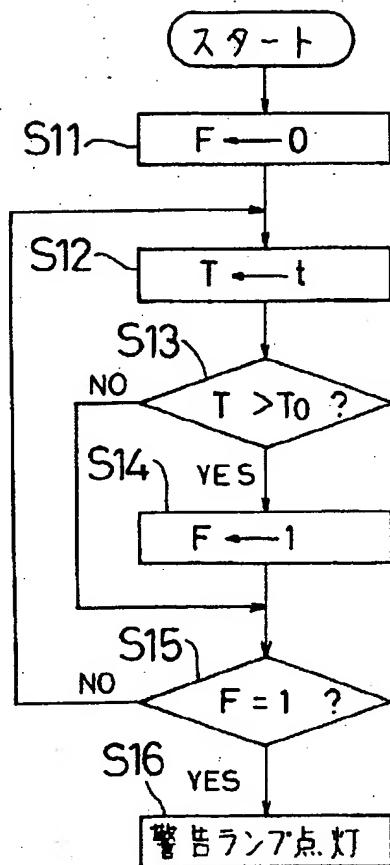
[図2]



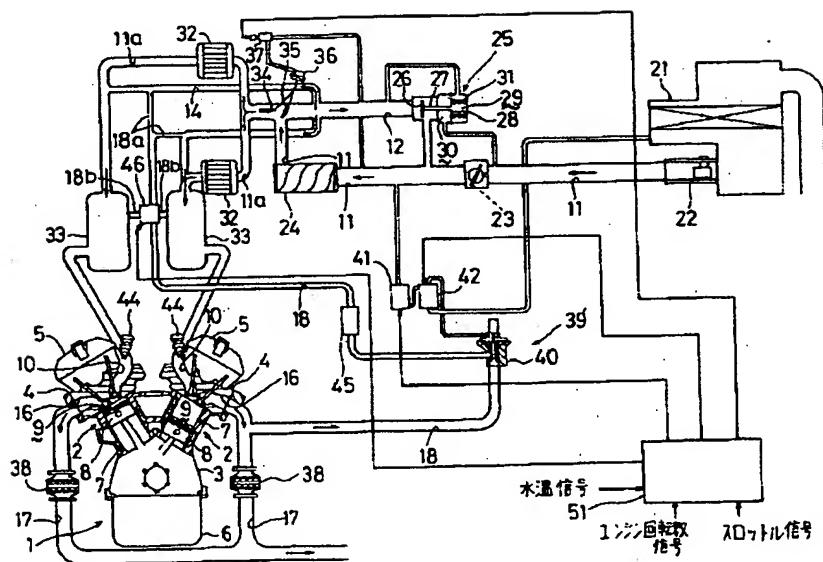
【図3】



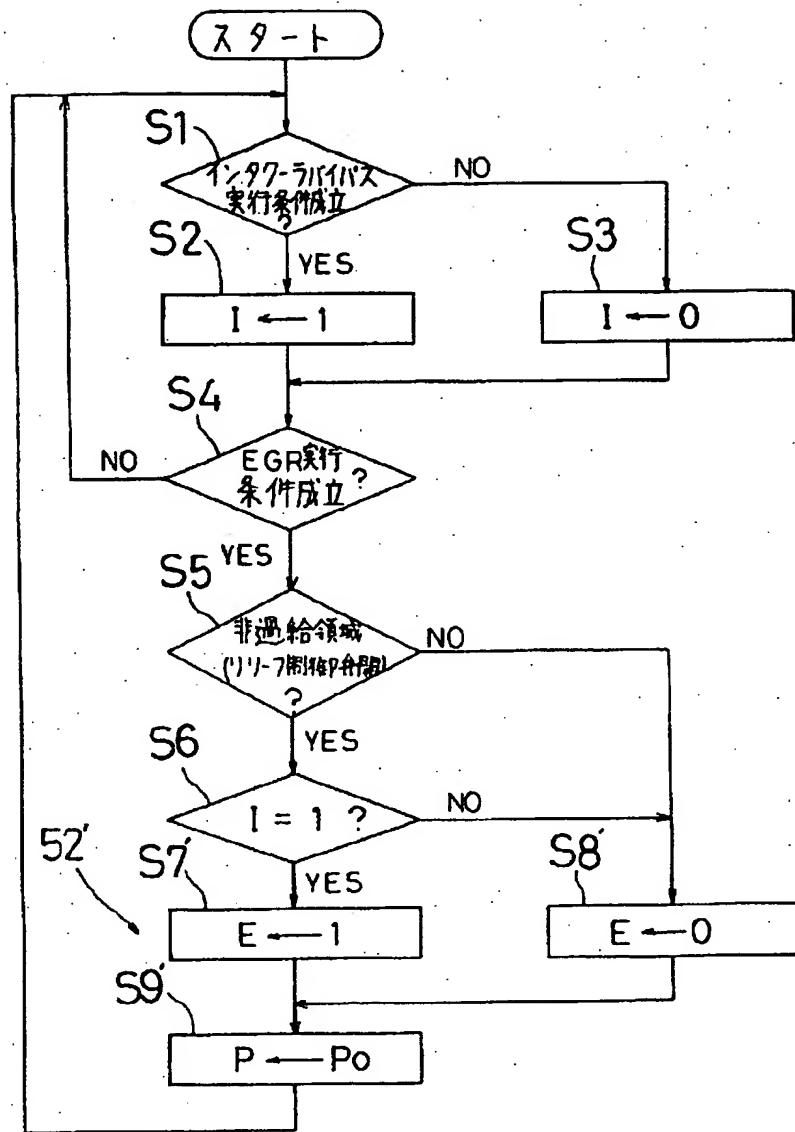
【图5】



[図6]



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

F 0 2 M. 25/07

識別記号 庁内整理番号

5 5 0 R 8923-3G

F 1

技術表示箇所